



FROG/2445  
REC'D 10 DEC 2004  
WIPO PCT

# BREVET D'INVENTION

## CERTIFICAT D'UTILITÉ - CERTIFICAT D'ADDITION

### COPIE OFFICIELLE

Le Directeur général de l'Institut national de la propriété industrielle certifie que le document ci-annexé est la copie certifiée conforme d'une demande de titre de propriété industrielle déposée à l'Institut.

Fait à Paris, le 16 SEP 2004

Pour le Directeur général de l'Institut  
national de la propriété industrielle  
Le Chef du Département des brevets

Martine PLANCHE

#### DOCUMENT DE PRIORITÉ

PRÉSENTÉ OU TRANSMIS  
CONFORMÉMENT À LA  
RÈGLE 17.1.a) OU b)

6 bis, rue de Saint Pétersbourg - 75800 Paris Cedex 08

our vous informer : INPI DIRECT

INPI Indigo 0 825 83 85 87

0,15 € TTC/min

télécopie : 33 (0)1 53 04 52 65

Réserve à l'INPI

REMISE DES PIÈCES

DATE

LIEU 7 NOV 2003

75 INPI PARIS 34 SP

N° D'ENREGISTREMENT 0313164

NATIONAL ATTRIBUÉ PAR L'INPI

DATE DE DÉPÔT ATTRIBUÉE - 7 NOV. 2003

PAR L'INPI

Vos références pour ce dossier BFF 03P0415  
(facultatif)

# BREVET D'INVENTION

## CERTIFICAT D'UTILITÉ

Code de la propriété intellectuelle - Livre VI

N° 11354\*03

### REQUÊTE EN DÉLIVRANCE

page 1/2

**BRI**

Cet imprimé est à remplir lisiblement à l'encre noire DB 540 W / 030103

NOM ET ADRESSE DU DEMANDEUR OU DU MANDATAIRE  
À QUI LA CORRESPONDANCE DOIT ÊTRE ADRESSÉE

CABINET LAVOIX  
2, Place d'Estienne d'Orves  
75441 PARIS CEDEX 09

#### Confirmation d'un dépôt par télécopie

#### 2 NATURE DE LA DEMANDE

Demande de brevet

Demande de certificat d'utilité

Demande divisionnaire

*Demande de brevet initiale*

*ou demande de certificat d'utilité initiale*

Transformation d'une demande de  
brevet européen *Demande de brevet initiale*

N° attribué par l'INPI à la télécopie

**Cochez l'une des 4 cases suivantes**

BREVET D'INVENTION  
CERTIFICAT D'UTILITÉ

REQUÊTE EN DÉLIVRANCE

page 2/2

BR2

Réervé à l'INPI

REMISE DES PIÈCES  
DATE 7 NOV 2003  
LIEU 75 INPI PARIS 34 SP  
N° D'ENREGISTREMENT 0313164  
NATIONAL ATTRIBUÉ PAR L'INPI

DB 540 W / 030103

<b>6 MANDATAIRE (s'il y a lieu)</b>	
Nom _____	
Prénom _____	
Cabinet ou Société <b>CABINET LAVOIX</b>	
N° de pouvoir permanent et/ou de lien contractuel _____	
Adresse	Rue _____
	Code postal et ville <b>75441 PARIS CEDEX 09</b>
	Pays <b>FRANCE</b>
	N° de téléphone ( <i>facultatif</i> ) <b>01 53 20 14 20</b>
N° de télécopie ( <i>facultatif</i> ) <b>01 48 74 54 56</b>	
Adresse électronique ( <i>facultatif</i> ) <b>brevets@cabinet-lavoix.com</b>	
<b>7 INVENTEUR (S)</b>	
Les inventeurs sont nécessairement des personnes physiques	
<input type="checkbox"/> Oui <input checked="" type="checkbox"/> Non : Dans ce cas remplir le formulaire de Désignation d'inventeur(s)	
<b>8 RAPPORT DE RECHERCHE</b>	
Uniquement pour une demande de brevet (y compris division et transformation)	
<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Etablissement immédiat ou établissement différé	
Paiement échelonné de la redevance ( <i>en deux versements</i> ) <input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non Uniquement pour les personnes physiques effectuant elles-mêmes leur propre dépôt	
<b>9 RÉDUCTION DU TAUX DES REDEVANCES</b> Uniquement pour les personnes physiques <input type="checkbox"/> Requise pour la première fois pour cette invention ( <i>joindre un avis de non-imposition</i> ) <input type="checkbox"/> Obtenue antérieurement à ce dépôt pour cette invention ( <i>joindre une copie de la décision d'admission à l'assistance gratuite ou indiquer sa référence</i> ) : AG <input type="text"/>	
<b>10 SÉQUENCES DE NUCLEOTIDES ET/OU D'ACIDES AMINÉS</b> <input type="checkbox"/> Cochez la case si la description contient une liste de séquences	
Le support électronique de données est joint <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> La déclaration de conformité de la liste de séquences sur support papier avec le support électronique de données est jointe	
Si vous avez utilisé l'imprimé «Suite», indiquez le nombre de pages jointes	
<b>11 SIGNATURE DU DEMANDEUR OU DU MANDATAIRE</b> (Nom et qualité du signataire) 	
<b>B. DOMENEGO</b> n° 00-0500	
<b>VISA DE LA PRÉFECTURE OU DE L'INPI</b> 	
<b>L. MARIELLO</b>	

La présente invention concerne un système d'aide à la régénération de moyens de dépollution intégrés dans une ligne d'échappement d'un moteur Diesel de véhicule automobile.

Plus particulièrement, l'invention se rapporte à un tel système dans lequel le moteur est associé à un turbocompresseur et à des moyens d'alimentation à rampe commune d'injection de carburant dans des cylindres du moteur, selon au moins une post-injection, et adaptés pour mettre en œuvre, à iso-couple, au moins deux stratégies de régénération de premier et de second niveaux, selon des paramètres de contrôle de fonctionnement du moteur différents, afin d'obtenir des niveaux thermiques différents dans la ligne d'échappement, le niveau thermique correspondant à la stratégie de second niveau étant supérieur à celui correspond à la stratégie de premier niveau.

Lors de la régénération de moyens de dépollution, tel qu'un filtre à particules, un catalyseur d'oxydation après un empoisonnement par le soufre, un piège à NOx pour une désulfatation ou un piège à SOx, il est nécessaire d'élever fortement la température des gaz d'échappement du moteur afin d'obtenir une régénération rapide et ainsi minimiser la surconsommation de carburant associée à cette régénération.

Or, ceci nécessite d'augmenter très fortement la température dans la ligne d'échappement et par conséquent des éléments intégrés dans celle-ci.

Certaines stratégies reposent également sur l'utilisation de la conversion des hydrocarbures imbrûlés provenant de la combustion dans le moteur, par des moyens formant catalyseur, pour élever encore le niveau thermique dans la ligne d'échappement.

Cependant, des niveaux thermiques trop élevés peuvent conduire à la rupture par exemple de la portion de turbine du turbocompresseur.

Il est donc nécessaire de bien maîtriser les niveaux thermiques mis en œuvre lors de la régénération.

Le but de l'invention est donc de résoudre ces problèmes.

A cet effet, l'invention a pour objet un système d'aide à la régénération de moyens de dépollution intégrés dans une ligne d'échappement d'un moteur Diesel de véhicule automobile, dans lequel le moteur est associé à un turbocompresseur et à des moyens d'alimentation à rampe commune d'injection de carburant dans des cylindres du moteur, selon au moins une post-injection, et adaptés

pour mettre en œuvre, à iso-couple, au moins deux stratégies de régénération de premier et de second niveaux, selon des paramètres de contrôle du fonctionnement du moteur différents, afin d'obtenir des niveaux thermiques différents dans la ligne d'échappement, le niveau thermique correspondant à la stratégie de second niveau étant supérieur à celui correspondant à la stratégie de premier niveau, caractérisé en ce qu'il comporte des moyens d'acquisition du niveau thermique dans la ligne d'échappement, des moyens de comparaison de ce niveau thermique à une valeur de seuil de sécurité de la turbine du turbocompresseur, pour, en cas de dépassement de cette valeur de seuil, lors de l'application de la 10 stratégie de second niveau, piloter les moyens d'alimentation afin de réguler progressivement au moins l'un des paramètres de contrôle du fonctionnement du moteur, de manière à réduire le niveau thermique dans la ligne d'échappement et si ce niveau thermique n'est pas redescendu en-dessous de la valeur de seuil au bout d'une première période de temps pré-déterminée, piloter les moyens 15 d'alimentation pour basculer vers la stratégie de premier niveau et si ce niveau thermique dans la ligne d'échappement n'est toujours pas redescendu en-dessous de la valeur de seuil de sécurité au bout d'une seconde période de temps, arrêter la stratégie de régénération.

Suivant d'autres caractéristiques :

- les moyens d'alimentation sont adaptés pour mettre en œuvre deux post-injections successives ;
  - lors de la régulation, les moyens d'alimentation sont adaptés pour réduire progressivement le débit en carburant de la seconde post-injection ;
  - les moyens d'alimentation sont adaptés pour réduire le débit de la seconde post-injection en utilisant un facteur correctif compris entre 0 et 1 et déterminé à partir de l'écart entre le niveau thermique acquis dans la ligne d'échappement et la valeur de seuil de sécurité ;
    - le facteur correctif est déterminé par un régulateur de type PI à gain non linéaire ;
- les moyens d'acquisition du niveau thermique comprennent au moins un capteur de température ;
  - la valeur de seuil de sécurité est calibrable ;
  - les moyens de dépollution comprennent un filtre à particules ;
  - les moyens de dépollution comprennent un piège à NOx ;

- les moyens de dépollution comprennent un catalyseur d'oxydation ;
- les moyens de dépollution comprennent un piège à SOx ;
- le carburant comporte un additif destiné à se déposer avec les particules auxquelles il est mélangé, sur les moyens de dépollution pour faciliter leur régénération ; et

5 - le carburant comporte un additif formant piège à NOx.

L'invention sera mieux comprise à la lecture de la description qui va suivre, donnée uniquement à titre d'exemple et faite en se référant aux dessins annexés, sur lesquels :

- 10 - la Fig.1 représente un schéma synoptique illustrant la structure d'un système d'aide à la régénération selon l'invention ; et
- la Fig.2 illustre le fonctionnement de moyens de pilotage entrant dans la constitution d'un tel système d'aide à la régénération.

15 On a en effet illustré sur la figure 1, un système d'aide à la régénération de moyens de dépollution désignés par la référence générale 1, par exemple associés à des moyens formant catalyseur d'oxydation désignés par la référence générale 2, et intégrés dans une ligne d'échappement désignée par la référence générale 3, d'un moteur Diesel 4 de véhicule automobile.

20 Les moyens formant catalyseur sont placés en amont des moyens de dépollution.

Le moteur est associé à un turbocompresseur dont la portion de turbine 5 est disposée dans la ligne d'échappement et dont la portion de compresseur 6 est disposée en amont du moteur.

25 Les moyens de dépollution peuvent par exemple comporter un filtre à particules, un piège à NOx, un catalyseur d'oxydation, un piège à SOx, etc..

On notera également que de façon classique, le carburant peut comporter un additif destiné à se déposer avec les particules auxquelles il est mélangé, sur les moyens de dépollution pour faciliter leur régénération en abaissant la température de combustion des suies piégées dans ceux-ci.

30 De façon classique, cet additif est en effet présent dans les particules après combustion du carburant additivé dans le moteur.

Un additif formant piège à NOx peut également être envisagé.

Le moteur est également associé à des moyens d'alimentation à rampe commune d'injection de carburant dans des cylindres du moteur, selon au moins une post-injection.

Ces moyens sont désignés par la référence générale 7 sur cette figure 5 et sont associés à des moyens de pilotage désignés par la référence générale 8, pour mettre en œuvre, à iso-couple, au moins deux stratégies de régénération de premier et de second niveaux, selon des paramètres de contrôle de fonctionnement du moteur différents, afin d'obtenir des niveaux thermiques différents dans la ligne d'échappement, le niveau thermique correspondant à la stratégie de se-10 cond niveau étant supérieur à celui correspondant à la stratégie de premier ni-veau.

Ceci se fait alors en modifiant les paramètres de contrôle de fonctionnement du moteur, tels que par exemple l'air d'admission, par régulation du papillon d'admission dans le moteur, par régulation de la pression de consigne du tur-15 bocompresseur ou par régulation de la quantité de carburant injectée dans le moteur, par exemple lors des post-injections, de façon classique.

On sait en effet que la régénération de tels moyens de dépollution peut se faire par utilisation d'injections multiples dans les cylindres du moteur, notamment pendant leurs phases de détente.

20 Afin de limiter le niveau thermique dans la ligne d'échappement lors de la régénération, les moyens de pilotage mettent en œuvre en permanence un contrôle de la température dans celle-ci, pour adapter les caractéristiques des différentes injections (débit, début d'injection, etc...), afin de réduire le niveau thermique dans la ligne lorsqu'il est trop élevé.

25 En fait, ce système comporte des moyens d'acquisition du niveau thermique dans la ligne d'échappement, désignés par la référence générale 9 sur cette figure, des moyens de comparaison de ce niveau thermique à une valeur de seuil de sécurité de la turbine du turbocompresseur, formés par les moyens de pilotage 8, pour, en cas de dépassement de cette valeur de seuil lors de 30 l'application de la stratégie de second niveau, désignée par la référence générale 10, piloter les moyens d'alimentation 7 afin de réguler progressivement au moins l'un des paramètres de contrôle du fonctionnement du moteur, de manière à réduire le niveau thermique dans la ligne d'échappement, et si ce niveau n'est pas redescendu en-dessous de la valeur de seuil au bout d'une première période de

temps prédéterminée, piloter les moyens d'alimentation pour basculer vers la stratégie de premier niveau, désignée par la référence générale 11 et si ce niveau thermique dans la ligne d'échappement n'est toujours pas redescendu en-dessous de la valeur de seuil de sécurité au bout d'une seconde période de 5 temps prédéterminée, arrêter la stratégie de régénération.

En fait, les moyens 9 d'acquisition du niveau thermique dans la ligne d'échappement peuvent comporter un capteur de température placé dans celle-ci, par exemple à proximité de la portion de turbine du turbocompresseur.

La régulation est illustrée sur la figure 2, où l'on peut constater qu'un 10 comparateur désigné par la référence générale 12 reçoit en entrée, la valeur de seuil de sécurité seuil-sécu. de la turbine du turbocompresseur et le niveau thermique NT dans la ligne d'échappement acquis comme décrit précédemment.

La sortie de ce comparateur 12 est raccordée à un régulateur de type PI à gain non linéaire désigné par la référence générale 13, adapté pour délivrer 15 une information de correction à un correcteur 14 pour réduire progressivement le débit en carburant d'une seconde post-injection dans le cas où les moyens d'alimentation 7 sont adaptés pour mettre en œuvre deux post-injections successives.

On conçoit alors que dans ce cas, les moyens d'alimentation 7 sont 20 adaptés pour réduire le débit de la seconde post-injection en utilisant un facteur correctif compris entre 0 et 1 et déterminé à partir de l'écart entre le niveau thermique dans la ligne d'échappement NT et la valeur de seuil de sécurité seuil-sécu.

Bien entendu, la valeur de seuil de sécurité peut être calibrable.

25 On conçoit alors que l'objectif de ce système est de limiter le niveau thermique dans la ligne d'échappement afin de préserver l'intégrité de la turbine du turbocompresseur.

Des pics de température excessive ne peuvent se produire que lorsque le système d'aide à la régénération fonctionne en niveau 2.

30 En comparant la température mesurée en instantané à un seuil, on détermine s'il y a dépassement d'une température critique ou non.

Ensuite, en fonction de l'écart par rapport au seuil, on modifie la stratégie d'aide à la régénération (débit et phasage des différentes injections) pour

diminuer cette température tout en restant à iso-couple, par exemple en réduisant le débit de post-injection.

Dans l'exemple décrit, la stratégie de régénération utilise des injections multiples et notamment deux post-injections. La calibration peut alors être  
5 faite pour la deuxième post-injection.

La correction sur la quantité de carburant en post-injection est réalisée tant que le niveau thermique dans la ligne d'échappement reste au-dessus du seuil de sécurité. Si malgré la réduction des quantités injectées, le niveau thermique ne redescend pas en-dessous du seuil au bout d'une première période de  
10 temps, alors on force le système à basculer sur la stratégie de niveau 1.

Si, même après avoir basculé sur cette stratégie de niveau 1, le niveau thermique reste excessif pendant une période de temps prédéterminée, alors on coupe la régénération.

Ainsi, si le niveau thermique dans la ligne NT ligne, mesuré par la  
15 température dans la ligne, dépasse un seuil calibrable T.max, alors le débit de la post-injection n°2 est progressivement réduit en le multipliant par un facteur correctif compris entre 0 et 1, Kturbine, donné par un régulateur de type PI avec gain non linéaire en fonction de l'écart de température entre la valeur mesurée et la valeur de sécurité de la turbine.

20 Un compteur de temps tst est alors déclenché. Au bout d'un temps calibrable tsécuturbi., le système d'aide à la régénération est forcé en niveau 1 pendant un temps minimum calibrable tniv1turb.. Si, au bout de ce temps tniv1turb, le niveau thermique n'est toujours pas redescendu en-dessous du seuil de sécurité T.max, alors la régénération est stoppée.

25 On conçoit alors qu'un tel système permet d'assurer la sécurité de fonctionnement de la turbine du turbocompresseur.

Bien entendu, d'autres modes de réalisation peuvent être envisagés.

Ainsi par exemple, les moyens de dépollution et les moyens formant catalyseur d'oxydation peuvent être intégrés dans un seul et même élément, notamment sur un même substrat.  
30

A titre d'exemple, un filtre à particules intégrant la fonction d'oxydation peut être envisagé.

De même, un piège à NOx intégrant une telle fonction d'oxydation peut également être envisagé, que celui-ci soit additif ou non.

Cette fonction d'oxydation et/ou de piège à NOx peut être remplie par exemple par un additif mélangé au carburant.

Enfin, les moyens de dépollution peuvent également comporter un catalyseur d'oxydation ou un piège à SOx.

REVENDICATIONS

1. Système d'aide à la régénération de moyens de dépollution (1) intégrés dans une ligne d'échappement (3) d'un moteur Diesel (4) de véhicule automobile, dans lequel le moteur est associé à un turbocompresseur (5,6) et à des moyens (7) d'alimentation à rampe commune d'injection de carburant dans des cylindres du moteur, selon au moins une post-injection, et adaptés pour mettre en œuvre, à iso-couple, au moins deux stratégies de régénération de premier et de second niveaux (10,11), selon des paramètres de contrôle du fonctionnement du moteur différents, afin d'obtenir des niveaux thermiques différents dans la ligne d'échappement, le niveau thermique correspondant à la stratégie de second niveau (10) étant supérieur à celui correspondant à la stratégie de premier niveau (11), caractérisé en ce qu'il comporte des moyens (9) d'acquisition du niveau thermique dans la ligne d'échappement, des moyens (8) de comparaison de ce niveau thermique à une valeur de seuil de sécurité de la turbine (5) du turbocompresseur, pour, en cas de dépassement de cette valeur de seuil, lors de l'application de la stratégie de second niveau (10), piloter les moyens d'alimentation (7) afin de réguler progressivement au moins l'un des paramètres de contrôle du fonctionnement du moteur, de manière à réduire le niveau thermique dans la ligne d'échappement (3) et si ce niveau thermique n'est pas redescendu en-dessous de la valeur de seuil au bout d'une première période de temps prédéterminée, piloter les moyens d'alimentation (7) pour basculer vers la stratégie de premier niveau et si ce niveau thermique dans la ligne d'échappement n'est toujours pas redescendu en-dessous de la valeur de seuil de sécurité au bout d'une seconde période de temps, arrêter la stratégie de régénération.

25

2. Système selon la revendication 1, caractérisé en ce que les moyens d'alimentation (7) sont adaptés pour mettre en œuvre deux post-injections successives.

30 3. Système selon la revendication 2, caractérisé en ce que lors de la régulation, les moyens d'alimentation (7) sont adaptés pour réduire progressivement le débit en carburant de la seconde post-injection.

4. Système selon la revendication 3, caractérisé en ce que les moyens d'alimentation (7) sont adaptés pour réduire le débit de la seconde post-injection en utilisant un facteur correctif compris entre 0 et 1 et déterminé à partir de l'écart

entre le niveau thermique acquis dans la ligne d'échappement et la valeur de seuil de sécurité.

5. Système selon la revendication 4, caractérisé en ce que le facteur correctif est déterminé par un régulateur de type PI à gain non linéaire (13).

6. Système selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que les moyens d'acquisition du niveau thermique comprennent au moins un capteur de température (9).

7. Système selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que la valeur de seuil de sécurité est calibrable.

10 8. Système selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que les moyens de dépollution (1) comprennent un filtre à particules.

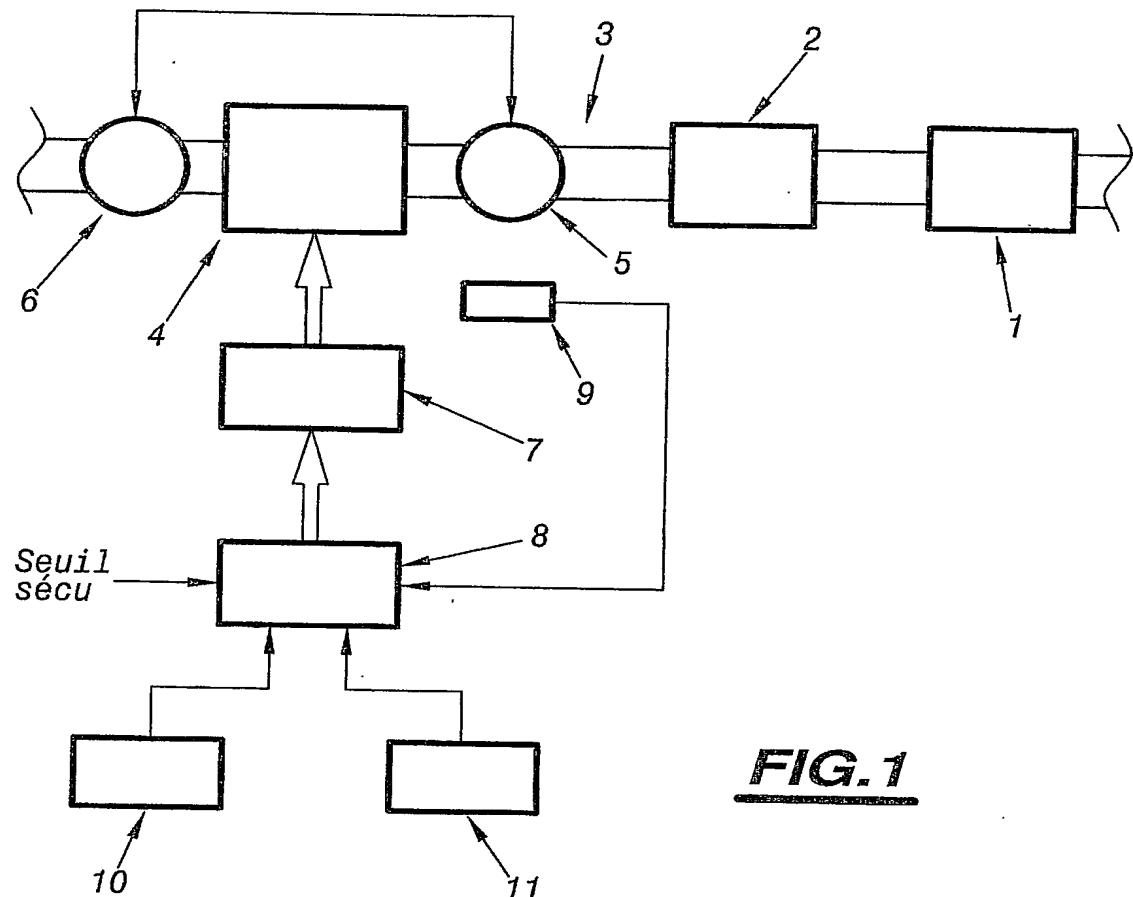
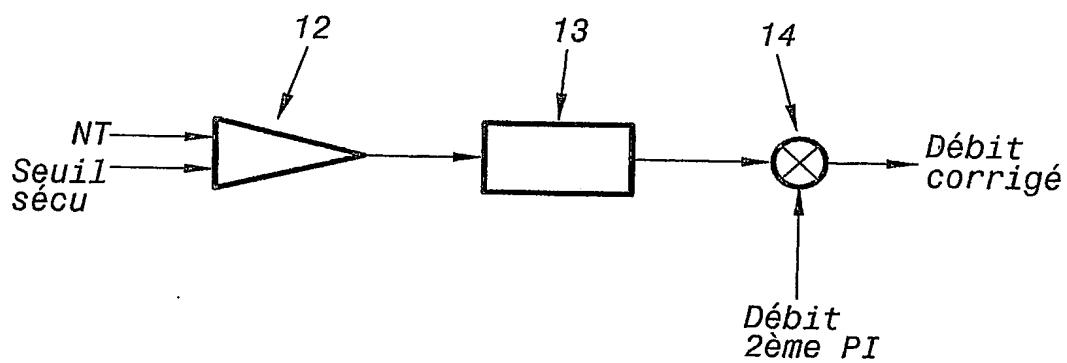
15 9. Système selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que les moyens de dépollution (1) comprennent un piège à NOx.

10. Système selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que les moyens de dépollution (1) comprennent un piège à SOx.

20 11. Système selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que les moyens de dépollution (1) comprennent un catalyseur d'oxydation.

25 12. Système selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que le carburant comporte un additif destiné à déposer avec les particules auxquelles il est mélangé, sur les moyens de dépollution pour faciliter leur régénération.

13. Système selon l'une quelconque des revendications 1 à 11, caractérisé en ce que le carburant comporte un additif formant piège à NOx.

**FIG. 1****FIG. 2**

26 bis, rue de Saint Pétersbourg - 75800 Paris Cedex 08

Pour vous informer : INPI DIRECT

INPI Indigo 0 825 83 85 87  
0,15 € TTC/mn

Télécopie : 33 (0)1 53 04 52 65

# BREVET D'INVENTION

## CERTIFICAT D'UTILITÉ

Code de la propriété intellectuelle - Livre VI

N° 11235\*03

### DÉSIGNATION D'INVENTEUR(S) Page N° 1/1.

**INV**

(À fournir dans le cas où les demandeurs et les inventeurs ne sont pas les mêmes personnes)

Cet imprimé est à remplir lisiblement à l'encre noire

DB 113 @ W / 210103

Vos références pour ce dossier ( <i>facultatif</i> )	BFF 03P0415
N° D'ENREGISTREMENT NATIONAL	03 13164

#### TITRE DE L'INVENTION (200 caractères ou espaces maximum)

Système d'aide à la régénération de moyens de dépollution d'un moteur de véhicule automobile.

#### LE(S) DEMANDEUR(S) :

PEUGEOT CITROEN AUTOMOBILES SA

#### DESIGNE(NT) EN TANT QU'INVENTEUR(S) :

<b>1</b> Nom	COLIGNON
Prénoms	Christophe
Adresse	Rue 102, rue Chaptal
	Code postal et ville 92300 LEVALLOIS PERRET
Société d'appartenance ( <i>facultatif</i> )	FRANCE
<b>2</b> Nom	
Prénoms	
Adresse	Rue
	Code postal et ville
Société d'appartenance ( <i>facultatif</i> )	
<b>3</b> Nom	
Prénoms	
Adresse	Rue
	Code postal et ville
Société d'appartenance ( <i>facultatif</i> )	

S'il y a plus de trois inventeurs, utilisez plusieurs formulaires. Indiquez en haut à droite le N° de la page suivie du nombre de pages.

#### DATE ET SIGNATURE(S)

DU (DES) DEMANDEUR(S)

OU DU MANDATAIRE

(Nom et qualité du signataire)

Paris, le 1er décembre 2003

B. DOMENEGO  
n° 00-0500

12/27/FR/04002445

